

Geometria Analítica e Software de Geometria Dinâmica: Uma proposta à formação inicial docente em Matemática

Adriana Richit¹
UNESP- Rio Claro, SP

Marcus Vinicius Maltemp²
UNESP- Rio Claro, SP

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

Resumo

O presente texto apresenta algumas reflexões sobre as contribuições do desenvolvimento de projetos para a formação inicial docente em Matemática, quando esta estratégia de trabalho propõe o ensino de Geometria Analítica por meio da utilização de software de geometria dinâmica levando em conta os princípios norteadores do Construcionismo e a necessidade de formarmos pessoas mais críticas e criativas para interagir no contexto atual.

Além disso, aborda questões inerentes ao tema formação profissional docente, discutindo aspectos políticos e metodológicos pertinentes à mesma, bem como traz algumas considerações acerca do uso das tecnologias informáticas na prática docente, da necessidade das mesmas fazerem parte das experiências educacionais dos futuros professores e aponta alguns desafios e possibilidades que emergem deste uso.

E finalmente, situa as discussões que permeiam a questão da formação docente e a utilização das tecnologias informáticas nos ambientes educacionais mostrando que deve haver consonância entre os objetivos de ambos.

Palavras Chave: Construcionismo, Tecnologias Informáticas, Educação Matemática, Formação Docente.

Detalhamento do trabalho

O estudo realizado teve como objetivo investigar as contribuições do desenvolvimento de projetos à formação inicial docente em Matemática, tendo como pano de fundo os princípios do Construcionismo, no qual propõe-se a abordagem de Geometria Analítica por meio do uso de software de geometria dinâmica e de modo diferenciado.

Partindo deste propósito, foram convidados para compor o cenário da investigação alunos do primeiro ano da licenciatura em Matemática da UNESP de Rio Claro, São Paulo, Brasil. A seleção destes sujeitos se deu devido à necessidade de manter um contato mais prolongado com eles visando-a melhor

¹ Mestranda do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da UNESP.

² Professor do Departamento de Estatística, Matemática Aplicada e Computação e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP, São Paulo, Brasil.

¹ e ² Membro do Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática da respectiva instituição.

acompanhar o trabalho e compreender suas concepções sobre ensino de Matemática e uso de softwares. Além disso, esta seria uma forma de estarmos promovendo a inclusão social dos mesmos no que se refere ao uso das tecnologias informáticas.

Reflexões sobre a formação docente

A formação de professores, entendida na abordagem de Ferreira (2003) como o processo pelo qual o sujeito aprende a ensinar, é resultante da interação entre teorias, modelos, princípios extraídos de investigações experimentais e regras procedentes da prática que possibilitam o desenvolvimento profissional do professor.

Devido a sua abrangência e relevância, este tema tem sido foco de muitas discussões nos meios acadêmicos nas últimas três décadas. Da mesma forma tem se constituído a preocupação principal dos órgãos governamentais e se tornou alvo de muitas pesquisas com notável intensificação nos últimos 20 anos. Mas por que o crescente interesse nesta área?

Não é difícil responder a esta questão considerando as inúmeras iniciativas dos órgãos governamentais para promover mudanças na Educação, os novos desafios que se apresentam à prática docente em conseqüência do crescente fracasso escolar verificado em todos os níveis de ensino e, recentemente, devido à presença das mídias informáticas nos ambientes educacionais.

Fazendo uma análise das pesquisas voltadas à formação de professores, é possível constatar que o foco das mesmas mudou muito com o passar dos anos. Segundo estudos realizados por Ferreira (2003), entre os anos de 70 e 80, tais pesquisas dedicavam-se a investigar o papel e as contribuições da Prática de Ensino à formação docente, tanto em cursos de licenciatura quanto em cursos de magistério, enquanto que na década de 90 o objetivo das mesmas passou a ser a identificação de problemas e obstáculos pertinentes a este processo, bem como a avaliação dos programas institucionais destinados à formação inicial.

No que se refere à formação continuada, segundo a mesma autora, estudos mostram que nas décadas de 70 e 80 as pesquisas realizadas tinham o objetivo principal de analisar o impacto que o uso das tecnologias (materiais didáticos como videoteipes, jogos etc.) propiciava à formação docente. Porém estes estudos desapareceram na década de 90 cedendo lugar a pesquisas voltadas ao uso do computador. Outro tipo de estudo apontado refere-se a pesquisas que investigam a implantação de metodologias para ensino de Matemática, a reflexão na formação de professores, as perspectivas dos professores e os processos de produção de conhecimento.

O estudo de Sztajn (2002) sobre os saberes necessários ao professor de Matemática baseia-se nas pesquisas realizadas sobre formação docente a partir dos anos 80 e revela que, o objetivo da maioria destas pesquisas tinham como objetivo identificar ou apontar os saberes necessários à profissão docente que deveriam ser adquiridos na formação inicial, enquanto que na década de 90 os estudos focam a formação continuada. Esta modalidade de formação tinha por objetivo articular o saber acadêmico com o saber oriundo da prática do professor.

Contreras (2002) mostra que dentre as reivindicações dos professores, com relação ao seu profissionalismo destaca-se, a exigência pela facilidade de atualização (formação continuada) como profissionais que se reconhecem em formação permanente considerando a relevância da função social que cumprem.

Em contrapartida Cury (2001) comenta que a desatualização dos professores com relação às novas tecnologias parece ser mais um problema da capacitação destes docentes na licenciatura. Isto é, a raiz do problema da utilização destes recursos na prática docente está na formação inicial, cujo currículo não propicia esta interação e investigação de forma profunda e crítica.

Confrontando as colocações de Cury e Contreras, pode-se perceber que, por um lado os próprios professores têm consciência da necessidade de estarem em formação contínua, entretanto, não há como investir neste tipo de formação se eles não receberam o embasamento teórico e metodológico na formação inicial.

A modalidade de curso de formação continuada, muito comum nos anos 90, consistia em cursos de capacitação tecnológica de curta duração que buscavam fornecer ao professor em serviço as instruções necessárias para que ele pudesse operar alguns recursos informáticos e utilizá-los na prática docente.

A duração destes cursos tem sido apontada, por pesquisas na área, como um problema, pois estes processos de capacitação e treinamento são temporários e, em muitos casos, a maioria dos professores, após o encerramento dos mesmos, retomam as suas atividades sem grandes mudanças metodológicas e, muitas vezes, sem ao menos tentar utilizar parte do aprendizado na sua prática.

Outro problema apontado mostra que, após um certo período, passada a euforia e o efeito novidade, a maioria destes professores retorna a sua velha prática. Em outros casos ainda, o aprendizado adquirido durante o curso de capacitação logo é ultrapassado e torna-se obsoleto.

Uma forma de evitar que estes resultados desastrosos sejam ainda mais freqüentes pode ser a realização de reflexões e discussões com os integrantes do corpo docente e diretivo das instituições como forma de compartilhar experiências e refletir sobre leituras pertinentes a formação e à prática docente. Também para refletir sobre os problemas de sala de aula como indisciplina, fracasso escolar, planejar projetos interdisciplinares e formas de utilizar as mídias informáticas em suas atividades. Os encontros realizados por estes grupos, denominados *Grupos de apoio de professores* de acordo com Fullan e Hargreaves (2000), tendem a se constituir em momentos de aperfeiçoamento profissional que buscam modificar a sua prática pedagógica.

Os encontros destinados ao diálogo entre professores, coordenadores pedagógicos e diretores podem ser enriquecidos se tiverem a orientação de pesquisadores ou professores de instituições comprometidas com a formação profissional docente e devem privilegiar discussões sobre a necessidade de mudança neste meio, partindo do pressuposto que, mudanças somente são possíveis se os docentes estiverem realmente envolvidos nessa tarefa.

Analisando estas situações, pode-se perceber que há uma lacuna a ser investigada nos processos de formação, pois embora tenham sido pensados como forma de capacitar professor sem grandes investimentos financeiros, assim como foi o objetivo da disseminação do uso do livro didático décadas antes (Torres, 1998), estes deveriam apresentar melhores resultados. Confirmada a fragilidade de tais programas, percebe-se que esta não é a solução. Mas, então, como deve ser a formação profissional docente?

Podem existir inúmeras repostas para esta indagação, entretanto, há consenso entre pesquisadores (Cury, 2001; Contreras, 2002; Linhares, 2001; Marcelo, 1998) que uma das soluções mais plausíveis para uma melhor formação docente é privilegiar a formação inicial, pois é nesta etapa que o futuro professor

adquire todo o suporte teórico e metodológico necessário à sua formação e desenvolve habilidades específicas à sua área de atuação.

Cury (2001) afirma que alunos, em geral, de qualquer nível de ensino, podem ser influenciados pelas crenças, opiniões e postura de seus professores. Esta colocação reforça a necessidade de serem promovidas, pelos diversos professores, atividades que privilegiam o uso das tecnologias informáticas durante esta etapa da formação visando a provocar mudanças nos mesmos e na sua futura prática docente.

Almeida (2000) argumenta que o currículo dos programas de formação precisa incluir atividades diversas que venham proporcionar momentos de reflexão sobre a prática, além de incluir experiências com os recursos da informática nas situações de ensino e aprendizagem.

Seguindo esta perspectiva, algumas questões devem ser consideradas quando se busca fazer uma análise com relação aos processos de capacitação docente. Por um lado, muitos estudos têm sido feitos nesta área e devido a eles mudanças já estão ocorrendo tanto nas iniciativas das políticas públicas quanto na prática docente. Por outro lado, alguns destes estudos, entre eles Marcelo (1998) e Ferreira (1999) apontam questões políticas e econômicas que colocam em dúvida as contribuições e os reais objetivos dos mesmos.

Torres (1998) faz uma análise das tendências na formação docente nos anos 90 e afirma que, muitas das iniciativas empreendidas nesse período são as velhas tendências remoçadas pelas novas políticas públicas e, que de modo geral, visam a atender os interesses econômicos das classes dominantes. Com base nos dados apresentados neste estudo é possível perceber que os objetivos desta modalidade de formação pautavam-se principalmente na redução de gastos, pois é mais vantajoso fazer um curso de capacitação para 50 professores em exercício (formação em massa), do que investir em um programa de formação inicial mais sólido e condizente com a realidade.

Retomando a reflexão sobre as deficiências nos processos de formação inicial docente, é muito comum em escolas e instituições, segundo Linhares (2001), que professores em geral defrontam-se com imposições profissionais para as quais não tiveram formação adequada, incluindo-se o uso das tecnologias como forma de construir conhecimento.

Tecnologias informáticas redefinindo a formação inicial docente

Atualmente as mídias informáticas como softwares, planilhas de cálculo, jogos educacionais, simuladores e Internet, fazem parte de muitos setores sociais e de modo expressivo tem modificado as formas de se transmitir e armazenar informações, de produzir conhecimento e ao mesmo tempo redefinem os papéis na sala de aula.

Desde o surgimento dos primeiros computadores (1940 e 1950) e dos primeiros programas e softwares (1950 e 1960), já se começou a pensar nas contribuições, possibilidades e desafios que estes recursos trariam se aplicados aos processos de ensino e aprendizagem.

Inicialmente, entre os anos de 80 e 90, o grande desafio foi inserir o computador nos ambientes educacionais e para isto, as instituições contaram com o apoio das secretarias educacionais e das ações dos órgãos governamentais. Porém, depois que muitas destas escolas e instituições foram equipadas com laboratórios, muitos deles foram subutilizados.

Em contrapartida, foram desenvolvidas inúmeras pesquisas propondo formas de se utilizar às mídias informáticas na prática pedagógica nos mais diversos níveis de ensino e este tema, passou a ser muito discutido em encontros de professores e pesquisadores. E estas pesquisas e discussões, por sua vez, impulsionaram a produção de softwares educativos.

Em consequência disto, os professores enfrentam novos desafios. Primeiro, eles precisam ter conhecimento destes recursos e aprender formas de explorá-los com objetivos mais específicos. Segundo, para usar estes recursos de forma investigativa é preciso ter suporte teórico e metodológico que lhe possibilite a atualização constante.

Esta problemática no meio educacional reforça a necessidade de haver uma aproximação entre os programas de formação docente (inicial e continuada) e as iniciativas de utilização destas tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem, além de haver convergência entre os objetivos de ambos.

Almeida (2000, p. 111), discutindo os elementos necessários à composição dos currículos de cursos de formação inicial docente, argumenta que nestes

devem ser considerados os novos recursos informáticos e incluir como conteúdo a análise sobre as potencialidades pedagógicas de tais recursos. Os estudos podem ser estruturados em disciplinas organizadas por módulos, preferencialmente com intervalos de tempo entre cada um deles.

Neste sentido, o profissional da Educação precisa interagir com os mais diversos recursos oferecidos pelas tecnologias informáticas e aprender a explorá-los de forma crítica na sua formação inicial, levando-o a refletir sobre este uso e sobre as possibilidades e desafios que emergem desta iniciativa.

De acordo com Valente (2002, p.3), para usar os recursos da informática na prática docente a formação do professor

deve oferecer condições para o professor construir conhecimento sobre técnicas computacionais e entender por que e como integrar o computador em sua prática pedagógica. Além disso, essa formação deve acontecer no local de trabalho e utilizar a própria prática do professor como objeto de reflexão e de aprimoramento, servindo contexto para a construção de novos conhecimentos.

A colocação de Valente sugere que o professor precisa estar em formação contínua e, além disso, que esta formação esteja apoiada na sua ação. Ou seja, à medida que ele incorpora estes recursos à sua prática, pode refletir sobre a mesma e, também, refletir *sobre sua ação* e *na sua ação*. Porém vale lembrar que este processo deve ser iniciado na formação inicial, pois é nesta etapa que o futuro professor constrói todo o embasamento teórico e metodológico.

Nesta perspectiva, pode-se destacar a relevância de permitir que os licenciandos desenvolvam a habilidade de usar e investigar criticamente as mídias informáticas, contribuindo para o seu desenvolvimento pessoal e tornando-se apto a promover mudanças no seu meio. Uma forma de favorecer a utilização investigativa destes recursos pode se dar por meio da realização de atividades que atendam aos princípios do Construcionismo, o qual é abordado a seguir.

Construcionismo

O construcionismo, proposto por Seymour Papert, é uma teoria educacional que sugere uma forma de aprendizagem baseada na interação do aluno com o computador. Nesta interação o indivíduo deve assumir o comando da sua aprendizagem, isto é, é ele quem determina os procedimentos e as atividades que são realizadas, além disso, tem autonomia para executar suas ações.

Esta teoria propõe que à medida que o aprendiz interage com o computador ele é instigado a investigar, pesquisar e refletir sobre o objeto da sua investigação ou criação. Papert (1994, p. 114) acrescenta que “o computador contribui para tornar a descoberta mais provável e também torná-la mais rica”. Também enfatiza a interação do aluno com o computador como meio eficiente de aprendizagem por fomentar a iniciativa pessoal do sujeito de buscar novas informações que o levem a uma re-organização cognitiva construindo assim o próprio conhecimento.

A aprendizagem construcionista foi explicada por Valente (1993) por meio de uma seqüência de estágios pela qual uma tarefa sugerida é desempenhada pelo indivíduo. O desenvolvimento seqüencial desses estágios compõe a espiral *descrição – execução – reflexão – depuração – descrição*, que se estabelece na interação entre aluno e computador. Nessa interação, o uso do computador propicia a descrição da ação do sujeito, que a partir do *feedback* pode refletir e depurar a sua própria ação pensamento.

Tecendo algumas considerações

A questão central desta discussão deriva da necessidade de se proporcionar ao licenciando o acesso às mídias informáticas, as quais integram grande parte dos contextos sociais e que mobilizam pesquisadores e professores a buscarem formas distintas de promover este acesso contribuindo para o desenvolvimento dos mesmos.

Acredito que se as práticas pedagógicas desenvolvidas durante a formação inicial estiverem impregnadas de tecnologias informáticas, os futuros professores estarão desenvolvendo habilidades de uso investigativo das mesmas e desta forma, as esperadas mudanças educacionais podem vir a acontecer.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, M. E. B. *Informática e formação professores*. Coleção Informática para a mudança na Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2000.
- CONTRERAS, J. *A autonomia de professores*. São Paulo: Cortez, 2002.
- CURY, H. N. (Org.). *Formação de professores de Matemática: uma visão multifacetada*. Porto Alegre: Edipucrs, 2001.
- DINIZ, J.P. As Licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. In: *Educação e Sociedade*, n. 68, p. 109-125, dez/1999.
- FERREIRA, A.C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). *Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2003.
- FULLAN, M; HARGREAVES, A. *A escola como uma organização aprendente*. Porto Alegre: Artemed, 2000.
- LINHARES, C. *Os professores e a reinvenção da escola*. São Paulo: Cortez, 2001.

MARCELO, C. *Pesquisa sobre formação de professores: o conhecimento sobre aprender e ensinar*. In: Revista Brasileira de Educação, n. 9, set a dez, 1998.

PASSOS, A.Q. *Geometria Analítica – pontos e retas: uma Engenharia Didática com o software de Geometria Dinâmica*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). UEL, Londrina, 2004.

PAIS, L.C. *Educação escolar e tecnologias informáticas*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PAPERT, S. *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Tradução de Sandra Costa. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1994.

PENTEADO, M. G. Redes de trabalho: Expansão das Possibilidades da Informática na Educação Matemática da Escola Básica. In.: BICUDO, M.A.V; BORBA, M. C. (Orgs.). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004.

PEREIRA, J. E.D. *As Licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente*. In: Educação & Sociedade, n. 68, dezembro, 1999.

SZTAJN, P. *O que precisa saber um professor de matemática? uma revisão da literatura americana dos anos 90*. In: Educação Matemática em Revista. SBEM, ano 9, n. 11 A, p. 17-28, 2002.

TORRES, R.M. Tendências da formação docente nos anos 90. In: *II Seminário Internacional Novas Políticas Educacionais: Críticas e perspectivas*. SP/PUC, p. 173-192, 1998.

VALENTE, J.A. (Org.). *Formação de educadores para o uso da informática na escola*. Campinas, SP: Unicamp/Nied, 2003.

_____. A Espiral da Aprendizagem e as Tecnologias da Informação e Comunicação: repensando conceitos In: JOLY, M. C. R. A. (Org.). *A Tecnologia no Ensino: Implicações para a aprendizagem*. SP: Casa do Psicólogo, 2002.

_____. Por que o computador na educação? In: VALENTE, J.A. (Org.). *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Unicamp/Nied, 1993.